INDICE

1 INTRODUZIONE 2

2 IL BACINO IMBRIFERO 2

3 DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE (D.M.V.) 4

3.1 Il DMV secondo il piano stralcio per il Bilancio idrico del Bacino del Nervia 4

4 CALCOLO DELLA PORTATA EFFETTIVAMENTE RILASCIATA IN ALVEO 7

5 CONCLUSIONI 9

1 INTRODUZIONE

Secondo quanto disposto dalla D.G.R. 1146 del 15/10/2004 (allegato A punto 7.4) il DMV deve essere calcolato utilizzando l'equazione proposta per il Bacino del Fiume Po, così come definito dall'Allegato B alla deliberazione 13 Marzo 2002 n. 7 del Comitato dell'Autorità di bacino del Fiume Po: "*è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati."*

Il DMV è il deflusso che deve essere garantito a valle di ogni captazione al fine di mantenere vitali, se pur prossime ad essere critiche le condizioni istantanee di funzionalità e di qualità dell'ecosistema interessato.

I calcoli sono condotti secondo la modalità descritta dal piano di bacino stralcio sul bilancio idrico del torrente Nervia.

2 IL BACINO IMBRIFERO

Con una superficie totale di 195 kmq e uno sviluppo dell'asta principale di 28,3 km il bacino del Nervia è uno dei più importanti del territorio imperiese. Una minima parte (3,5 kmq) è in territorio francese poiché, in seguito al trattato stipulato dopo la seconda guerra mondiale, il confine non coincide con lo spartiacque ma passa ad alcune centinaia di metri dalla linea di cresta.

Il sistema idrografico del Nervia individua un bacino ampio, a forma di ventaglio nella parte alta e ristretto nella parte inferiore, a partire da Dolceacqua. Esso è quasi interamente occupato da litologie appartenenti alle coperture sedimentarie delfinesi.

Il Nervia, col nome di Valle delle Tane, nasce dalle pendici meridionali del monte Pietravecchia (2038 m) a quota m 1900 m.s.l. e sfocia a Vallecrosia. Dopo la confluenza con il rio dell'Incisa e la Valle dell'Arme, che scende dal lago Tenarda a monte dell'abitato di Buggio, il corso d'acqua prende il nome di Nervia. Numerosi sono i tributari con portata idrica perenne che alimentano il Nervia: tra Buggio e Pigna confluiscono, in riva destra, il rio dei Rugli e, in riva sinistra, il rio Ubago e il rio Gordale. Tra Pigna e Isolabona il Nervia riceve, da destra, il rio Muratone, il rio Altomoro e il rio Marcora, da sinistra il rio Bonda e il rio Toca. A valle d'Isolabona fino a Dolceacqua si immettono, da sinistra, il rio Merdanzo e, da destra, il rio Papeira e il rio Barbaira.

A valle di Dolceacqua vi sono numerosi e brevi affluenti dei quali solo due, il vallone Orti e il rio Corto, sono perenni.

Tra gli affluenti citati i più significativi, anche dal punto di vista ittiologico, sono i rii

Gordale, Bonda, Muratone, Merdanzo e Barbaira.

In tempi relativamente recenti è stato creato, nella parte più settentrionale del bacino del Nervia, l'invaso di 1.500.000 mc del Lago Tenarda, situato a quota m 1319 s.l.m. e utilizzato per l'approvvigionamento idropotabile e idroelettrico di Sanremo.

Il torrente Nervia è alimentato da numerose sorgenti e da affluenti il cui apporto è relativamente costante durante tutto l'anno. La presenza di un materasso alluvionale di notevole spessore ed ampiezza costituisce un serbatoio consistente d'acqua. L'alimentazione della falda artesiana principale di fondovalle è dovuta al deflusso superficiale del torrente che s'infiltra completamente nei depositi alluvionali, nel periodo estivo, già a monte di Camporosso. In annate particolarmente siccitose la zona in secca può arrivare fino a Dolceacqua.

I prelievi d'acqua nel bacino del Nervia sono inferiori, in provincia d'Imperia, soltanto a quelli nel bacino del Roja. Soltanto per uso idropotabile (talvolta misto ad uso irriguo) le derivazioni autorizzate ammontano a 858,016 l/s (Piano Territoriale di Coordinamento, Rapporto sulla Risorsa Acqua, 2000).

La Val Nervia è caratterizzata, come le altre valli del Ponente ligure, da un clima mediterraneo temperato. Nelle valli laterali si osserva peraltro una notevole variabilità delle condizioni climatiche, in relazione all'esposizione dei versanti. La parte più alta del bacino presenta condizioni climatiche più rigide, di tipo quasi alpino. Le temperature medie registrate sono (Iride, 1994) rispettivamente 14,2°C per la media valle (Rocchetta Nervina, m 225) e 6,4°C per l'alta valle (Colla Melosa, m 1600).

Le precipitazioni (stazioni di Colla Melosa e Isolabona) presentano un massimo assoluto in novembre e uno relativo in marzo, il minimo assoluto è invece in luglio e quello relativo in gennaio. Le precipitazioni medie annue in valle sono superiori ai mm 1000, escluse quelle nevose (per scarsità d'informazioni).

Il regime idrologico del Nervia (rilevamenti a Isolabona) presenta fortissime oscillazioni di portata, con un massimo assoluto tra ottobre e novembre e uno relativo a marzo, il minimo assoluto è ad agosto e quello relativo a gennaio. Durante le magre estive più estreme il Nervia è alimentato solamente da falde sotterranee.

Il bacino imbrifero sotteso alla sezione di chiusura ove avviene la captazione sulla Dora Riparia ha una superficie $\boldsymbol{S=123\ km^2}$. Tale valore è stato desunto tramite misura diretta sulla cara I.G.M a scala 1:100.000.

3 DETERMINAZIONE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE (D.M.V.)

3.1 Il DMV secondo il piano stralcio per il Bilancio idrico del Bacino del Nervia

Secondo i criteri dell'Autorità di Bacino del Fiume Po il valore del parametro k risulta diversificato per bacini appartenenti ai diversi areali geografici, che sono stati oggetto di studio nell'ambito del Progetto speciale P.S. 2.5. L'analisi dei risultati del suddetto studio, in relazione alla tipologia di bacini liguri considerati, porta a ritenere che la funzione di inviluppo del bacino del Torrente Orba possa essere adottata per tutti i corsi d'acqua significativi (ad esclusione del Torrente Aveto e del Torrente Trebbia). Pertanto, al fine di ottenere a livello di pianificazione regionale una omogeneità e coerenza dei risultati, il valore di soglia minima della componente idrologica del
DMV è determinato mediante l'applicazione della seguente formula:

$$- DMV_{base} = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot$$

dove
k parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche, che esprime la percentuale della portata media che deve essere considerata; tale parametro viene stimato mediante la relazione:

$$k = -2.39 \cdot 10^{-5} \cdot S + 0.058$$

qmeda = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s Kmª);
S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua (in kmª).
Una volta conosciuto il valore della superficie del bacino sotteso, cioè 123 kmq, è possibile in primo luogo procedere alla determinazione del parametro k:

$$k = -2.39 \cdot 10^{-5} \cdot 123 + 0.058 = 0.055$$

La valutazione della portata specifica media annua naturale di un corso d'acqua per unità di superficie del bacino (q_{meda}) è effettuata calcolando la media delle portate rilevate alla stazione di misura di Isolabona, posta a circa … m a valle della sezione di nostro interesse, e dividendo tale valore per la superficie del bacino sotteso alla sezione di chiusura in corrispondenza della traversa.

Tabella 1: portate medie mensili per il torrente Nervia

Torrente NERVIA												
Portate medie mensili												
Mese	**gen**	**feb**	**mar**	**apr**	**mag**	**giu**	**lug**	**ago**	**set**	**ott**	**nov**	**dic**
Q [m^3/s]	2.39	2.83	2.8	3.57	3.19	2.36	1.39	0.51	0.78	1.71	4.61	4.53

Il valore di qmeda ottenuto è di 20.73 l/skm^2.
Il DMV calcolato è quindi pari a :

DMV = 0.055 · 123 · 20.73= 140.23 l/s

Un ulteriore controllo sul DMV da rilasciare viene effettuato confrontando il valore da noi calcolato con quello riportato nel paragrafo 5.4 del piano di bacino del Nervia; il valore di nostro interesse è il sesto in tabella, e cioè 139 l/s, essendo la traversa posta a valle della confluenza con il rio Merdanzo.
Il confronto evidenzia come il dato da noi calcolato sia cautelativo rispetto alle condizioni poste dal piano di Bacino.

Tabella 2 : determinazione del Dmv per varie sezioni di interesse (Piano di bacino stralcio per il bilancio idrico del torrente Nervia

SEZIONE	**DMV** (mc/s)
Foce del T. Nervia	0.196
Sezione 1B: limite acquifero	0.187
Sezione 1A: a valle della confluenza con Rio degli Orti	0.182
Sezione 2B: a monte della confluenza con Rio degli Orti	0.176
Sezione 2A: a valle della confluenza con il T.Barbaira	0.179
Sezione 3B: a monte della confluenza con il T.Barbaira	0.142
Sezione 3A: a valle della confluenza con il Rio Merdanzo-stazione idrometrica Isolabona	0.139
Sezione 4B: a monte della confluenza con il Rio Merdanzo	0.112
Sezione 4A: a valle della confluenza con il Rio Bonda	0.095
Sezione 5B: a monte della confluenza con il Rio Bonda	0.078
Sezione 5A: a valle della confluenza con il Rio Altomoro	0.078
Sezione 6B: a monte della confluenza con il Rio Altomoro	0.071
Sezione 6A: alla confluenza con il Rio Gordale	0.051
Sezione 7B: a monte della confluenza con il Rio Gordale	0.026
Sezione 7A: stazione idrometrica di Buggio	0.015
Sezione 8B: confluenza del T.Barbaira con il T.Nervia	0.041

Sezione 8A	0.018

4 CALCOLO DELLA PORTATA EFFETTIVAMENTE RILASCIATA IN ALVEO

Il calcolo della portata effettivamente rilasciata in alveo viene effettuato tenendo conto della portata massima derivata dalla centrale in progetto Q_{max}; nel nostro caso la portata massima derivata è scelta in 2,5 m^3/s.
Il valore della portata rilasciata immediatamente a valle della derivazione viene calcolato partendo dal valore di portata misurata a monte della traversa Q_{mis} ; depurando quest'ultimo della portata di dmv si ottiene la portata effettivamente disponibile alla derivazione Q_{disp}.
Il valore di Q_{disp} viene poi confrontato con Q_{max} per ottenere la portata effettivamente derivata Q_{der} e quella rilasciata a valle della derivazione Q_{ril}:

se $Q_{disp} > Q_{max}$ allora $Q_{der} = Q_{max}$ e $Q_{ril} = Q_{disp} - Q_{max} + Q_{dmv}$
se $Q_{disp} < Q_{max}$ allora $Q_{der} = Q_{disp}$ e $Q_{ril} = Q_{dmv}$

Tale analisi è effettuata sia considerando le portate medie mensili che le portate giornaliere, i calcoli sono riportati nelle due tabelle seguenti:

Tabella 3 : Confronto fra portate medie mensili in arrivo e in uscita dalla sezione di Isolabona

mese	Q_{mis} [m^3/s]	Q_{dmv} [m^3/s]	Q_{disp} [m^3/s]	Q_{der} [m^3/s]	Q_{ril} [m^3/s]
gen	2.39	0.14	2.25	2.25	0.14
feb	2.83	0.14	2.69	2.50	0.33
mar	2.80	0.14	2.66	2.50	0.30
apr	3.57	0.14	3.43	2.50	1.07
mag	3.19	0.14	3.05	2.50	0.69
giu	2.36	0.14	2.22	2.22	0.14
lug	1.39	0.14	1.25	1.25	0.14
ago	0.51	0.14	0.37	0.37	0.14
set	0.78	0.14	0.64	0.64	0.14
ott	1.71	0.14	1.57	1.57	0.14
nov	4.61	0.14	4.47	2.50	2.11
dic	4.53	0.14	4.39	2.50	2.03

Q_{mis} = portata misurata a monte della traversa
Q_{dmv} = deflusso minimo vitale
Q_{disp} = portata disponibile alla derivazione = **Q_{mis} - Q_{dmv}**
Q_{der} = portata derivata
Q_{ril} = portata rilasciata a valle della traversa

Tabella 4 : Confronto fra durata delle portate in arrivo e in uscita dalla sezione di Isolabona

giorni	Q_{mis} [m^3/s]	Q_{dmv} [m^3/s]	Q_{disp} [m^3/s]	Q_{der} [m^3/s]	Q_{ril} [m^3/s]
10	15.1	0.14	14.96	2.50	12.6
30	6.08	0.14	5.94	2.50	3.58
60	3.09	0.14	2.95	2.50	0.59
91	2.02	0.14	1.88	1.88	0.14
135	1.26	0.14	1.12	1.12	0.14
182	0.84	0.14	0.70	0.70	0.14
274	0.40	0.14	0.26	0.26	0.14
355	0.14	0.14	0.00	0.00	0.14

Q_{mis} = portata misurata a monte della traversa
Q_{dmv} = deflusso minimo vitale
Q_{disp} = portata disponibile alla derivazione = **Q_{mis} - Q_{dmv}**
Q_{der} = portata derivata
Q_{ril} = portata rilasciata a valle della traversa

Di seguito è riportato un confronto grafico tra la portata derivata e quella rilasciata a valle della traversa.

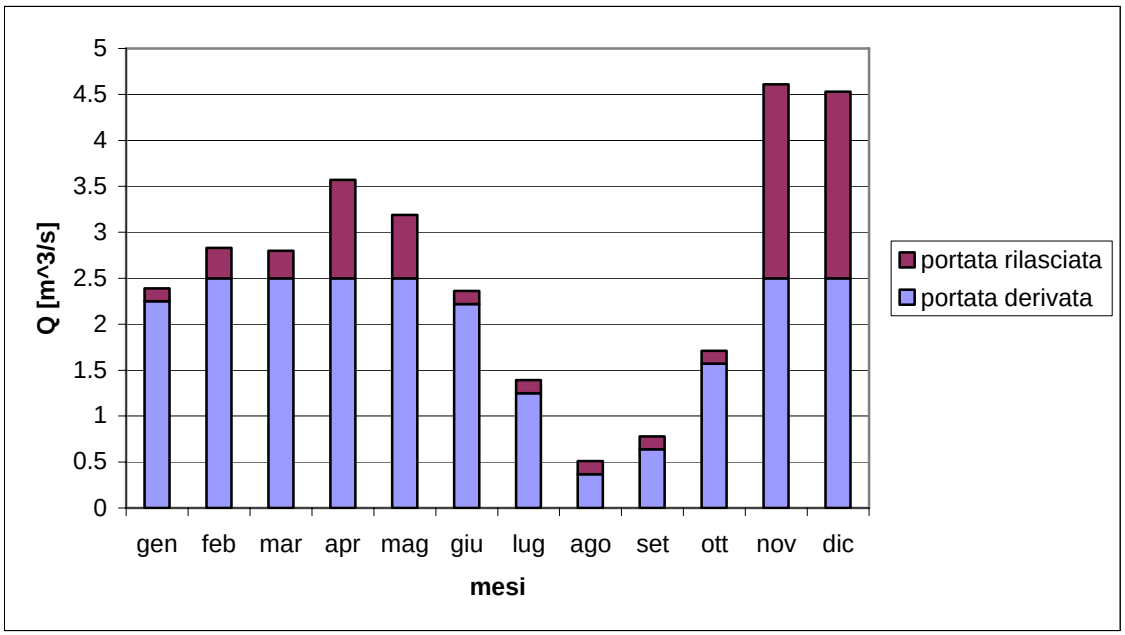


Grafico 1 : Confronto fra portate medie mensili in arrivo e in uscita dalla sezione di Isolabona

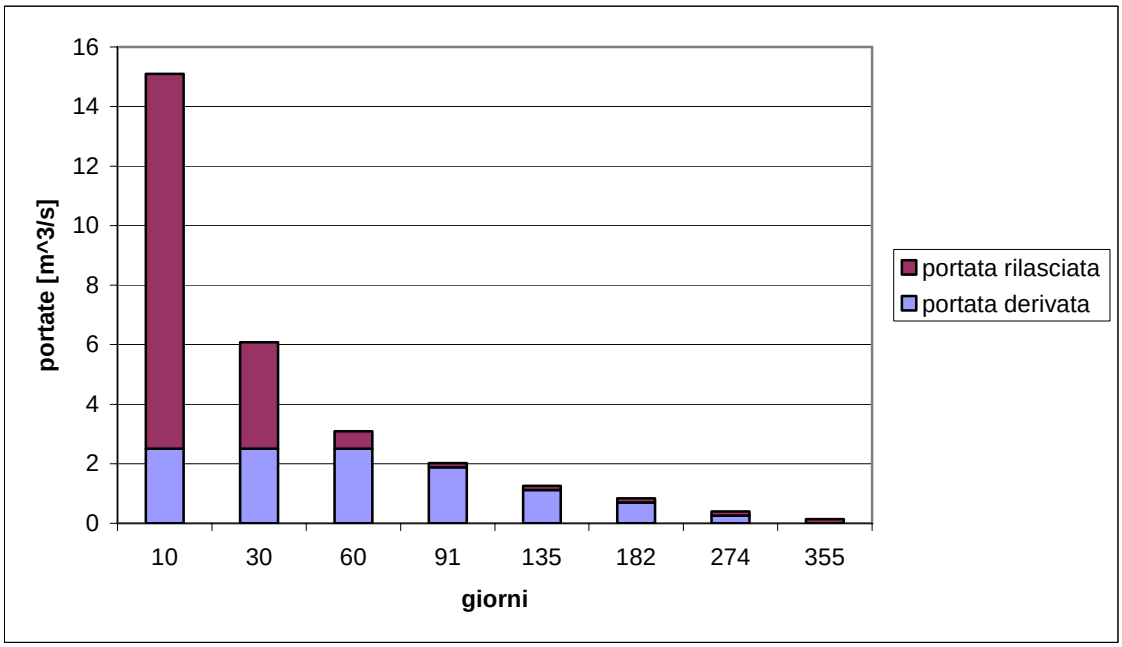


Grafico 2 : Confronto fra durata delle portate in arrivo e in uscita dalla sezione di Isolabona

Rimane da segnalare che le considerazioni effettuate riguardano il tratto sotteso dalla derivazione; nel nostro caso la centrale rilascia la portata turbinata a circa 20 m dalla traversa, per cui la zona di “sofferenza ”è alquanto circoscritta.

La portata da rilasciare a valle della traversa, calcolata secondo le modalità esposte nei paragrafi precedenti, viene rilasciata attraverso lo stramazzo posto in cima alla scala per la risalita dell’ittiofauna, I calcoli relativi a tale opra sono presentati nella relazione 04- *Calcolo della scala di risalita per l’ittiofauna*

5 CONCLUSIONI

Il calcolo del DMV è condotto secondo quanto disposto dalla D.G.R. 1146 del 15/10/2004 (allegato A punto 7.4) .

La portata di DMV viene garantita dalla creazione di una luce a stramazzo in fregio alla traversa di derivazione sul lato destro, che rilascia la portata di 140 l/s con un battente minimo di 0.30 m. Tale battente è garantito dalla costanza del livello alla presa mantenuto tale per mezzo di paratoie di regolazione e di intercettazione delle portate in ingresso al canale derivatore.